AESCULAP®

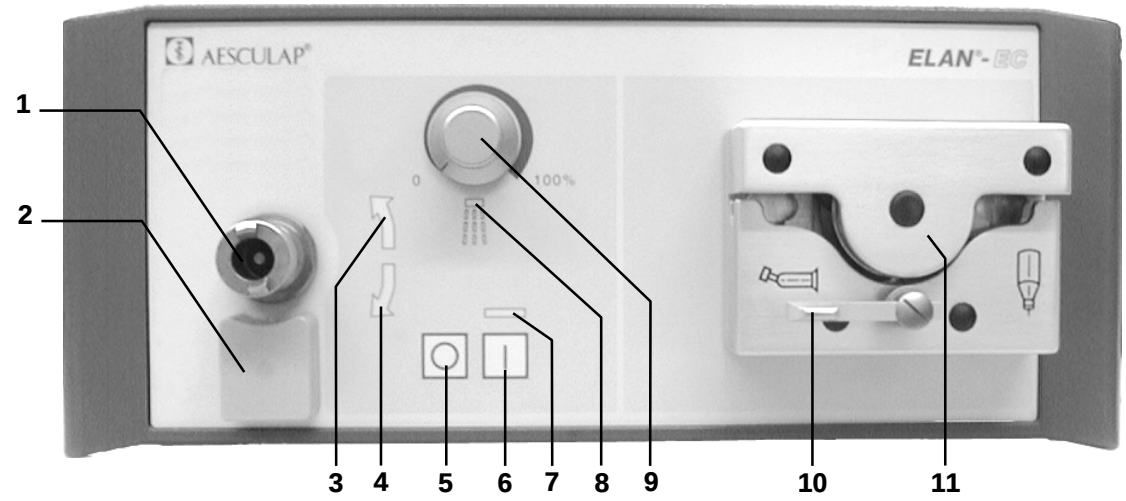
(D) **Service-Manual**
ElanEC GA835, GA830

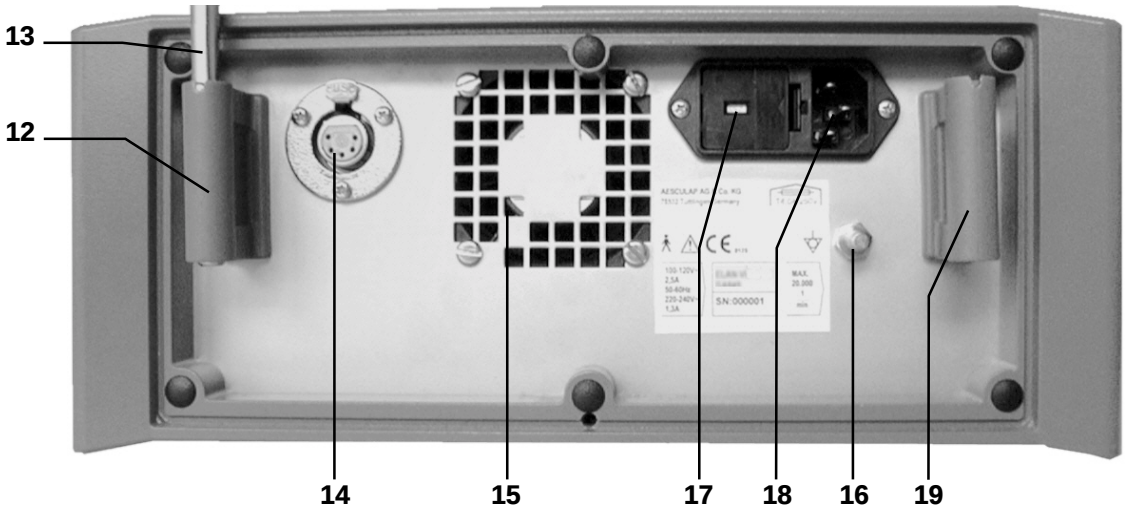
(GB) **Service-Manual**
ElanEC GA835, GA830

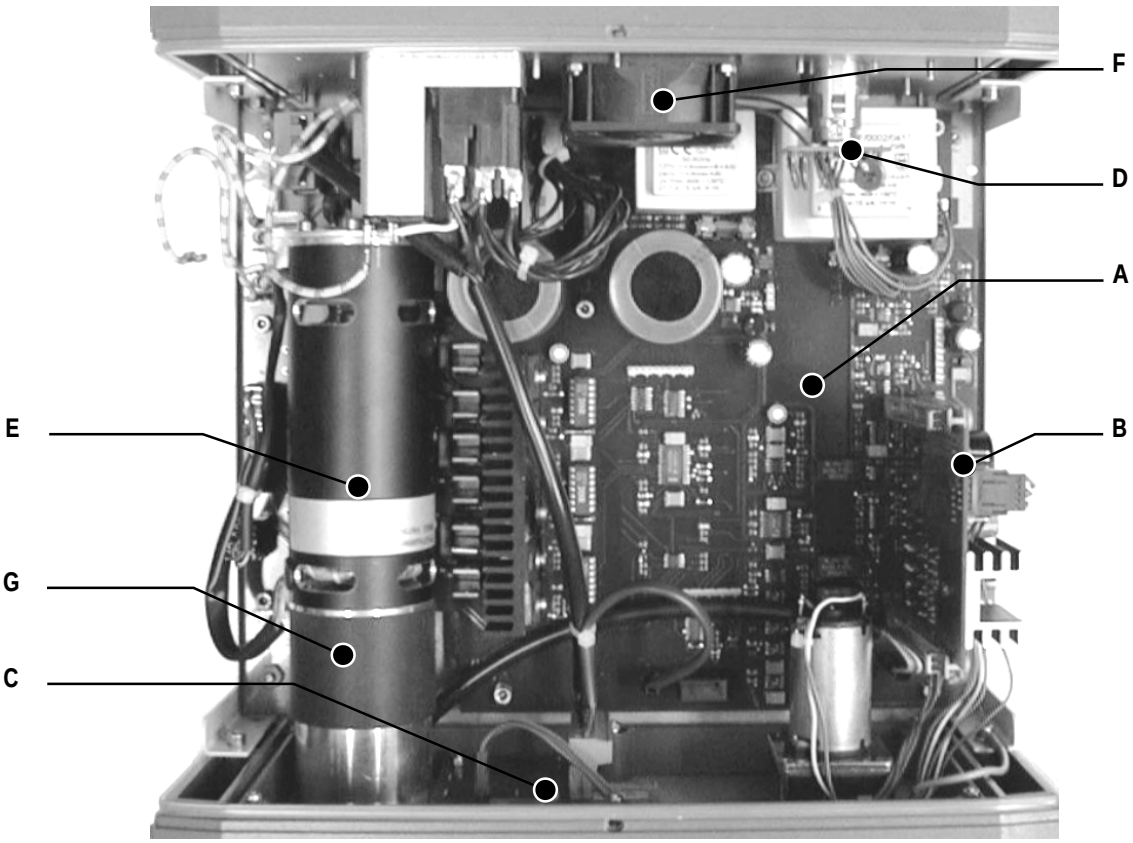
B|BRAUN

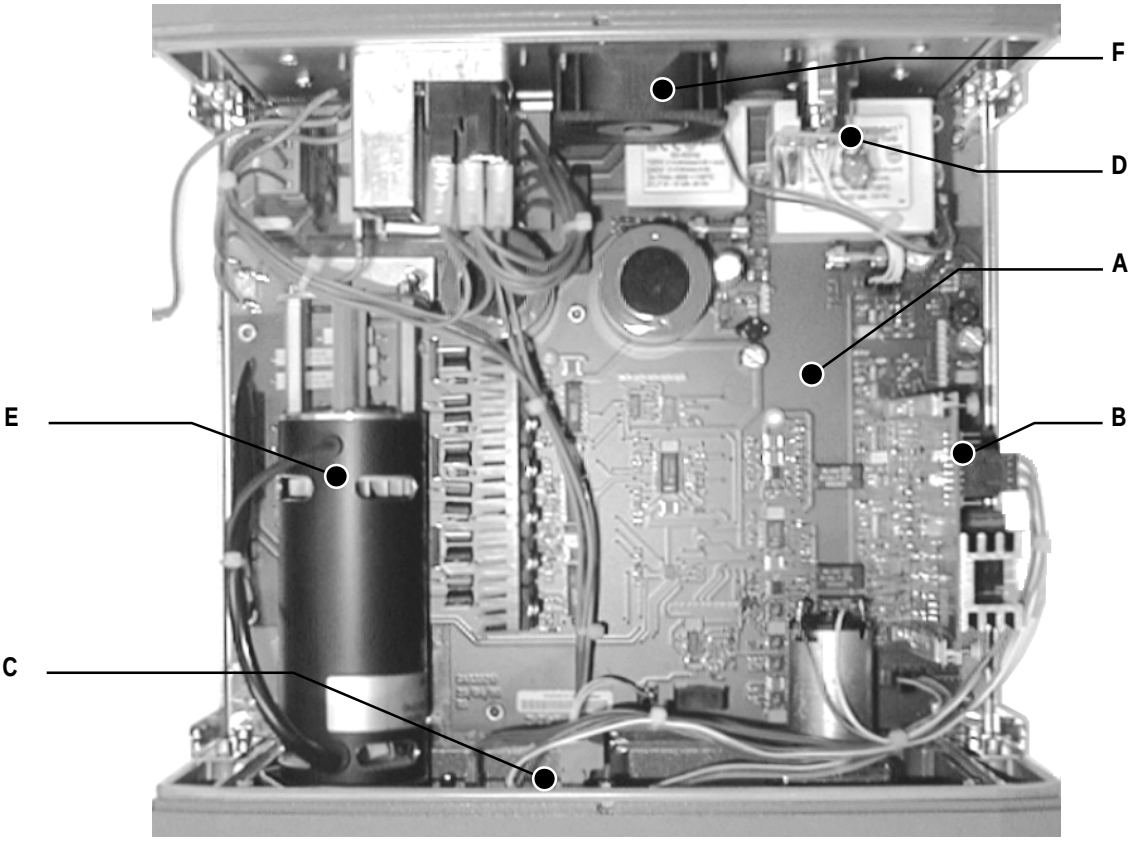
CE 0123

Deutsch Seite 1-17
English Page 18-34






F
D
A
E
B
G
C


F
D
A
E
B
C

Legende

1 Biegewellenanschluss
2 Biegewellenerkennung
3 Leuchtanzeige „Linkslauf“
4 Leuchtanzeige „Rechtslauf“
5 „Netz-Aus“ - Schalter
6 „Netz-Ein“ - Schalter
7 Leuchtanzeige „Netz-Ein“
8 Leuchtanzeige Pumpe Ein (nur GA835)
9 Fördermengenregulierung (nur GA835)
10 Hebel (nur GA835)
11 Kühlflüssigkeitspumpe (nur GA835)
12 Aufnahme des Haltearms für Sterilflüssigkeitsflasche (nur GA835)
13 Haltearm für Sterilflüssigkeitsflasche (nur GA835)
14 Steuerkabelbuchse
15 Lüftungsgitter
16 Anschlussstelle für Potentialausgleichsleitung
17 Sicherungshalter mit Spannungswahleinsatz
18 Gerätesteckdose
19 Aufnahme des Haltearms für die Biegewelle

A Grundplatte GA835810
B Pumpensteuerungskarte GA835801
C Anzeigeplatte GA835820
D Filterplatte GA835802
E Motor
F Lüfter
G Lagerschild

Copyright © 2001
Aesculap AG & CO KG®

Alle Rechte vorbehalten
Juni 2001

Diese Serviceinformation enthält eigentumsrechtlich geschützte Informationen, die dem Urheberrecht unterliegen. Alle Rechte sind geschützt.

Ohne Genehmigung der Aesculap AG & CO. KG darf diese Serviceinformation weder vollständig noch in Auszügen kopiert, oder in anderer Form vervielfältigt werden.

Die technischen Angaben, Abbildungen und Maße in diesen Unterlagen sind unverbindlich.
Irgendwelche Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Wir behalten uns vor, Verbesserungen vorzunehmen, ohne diese Unterlagen zu ändern.

Technische Änderungen behalten wir uns ohne Ankündigung vor!

- Für Service, Wartung und Reparatur wenden Sie sich an Ihre nationale AESCULAP/B. Braun-Vertretung.
- Bei Modifikationen an medizintechnischer Ausrüstung erlischt der Garantieanspruch sowie eventuelle Zulassungen.

Serviceadresse:
AESCULAP Technischer Service
Am Aesculap-Platz
D-78532 Tuttlingen
Tel.: +49 (7461) 95 27 00
Fax: +49 (7461) 16 28 87
Email: ats@aesculap.de

Weitere Service-Adressen erfahren Sie über die obengenannte Adresse.

Inhaltsverzeichnis

1 Mess- und Prüfmittel ... 3
2 Öffnen bzw. Schließen des Gerätes ... 3
2.1 Öffnen des Gerätes ... 3
2.2 Schließen des Gerätes ... 3
3 Sichtkontrolle ... 4
3.1 Schäden durch Desinfektionsmittel, UV-Strahlen u.a. ... 4
3.1.1 Verdrahtung ... 4
3.1.2 Elektronikplatinen ... 4
3.1.3 Gehäuse ... 4
3.2 Mechanische Schäden ... 4
4 Inbetriebnahme ... 4
5 Spannungsvorwahl ... 5
6 Grundfunktionstest ... 5
6.1 Vorbereitung ... 5
6.2 Durchführung des Tests ... 5
7 Technische Funktionsbeschreibung ... 6
7.1 Beschreibung des Motorensystems ... 6
7.2 Funktionsweise ... 6
7.3 Blockschaltbild ... 7
8 Technische Beschreibung der Baugruppen ... 8
8.1 Grundplatte GA835810 ... 8
8.1.1 Bestückungsplan ... 8
8.1.2 Steckerreferenz ... 9
8.1.3 Funktionen der Grundplatte ... 10
8.2 Pumpensteuerung GA835801 ... 12
8.2.1 Bestückungsplan ... 12
8.2.2 Steckerreferenz ... 12
8.2.3 Funktion ... 13
9 Sicherungswechsel ... 13
10. Verdrahtungsplan ... 14
11 Reparatur der Kühlflüssigkeitspumpe ... 15
11.1 Auswechseln der Pumpenfedern ... 15
11.2 Auswechseln des Pumpenmotors ... 15
12 Endkontrolle ... 16
12.1 Messung des Schutzleiterwiderstandes ... 16
12.2 Messung des Ersatzgeräteableitstromes ... 16
13 Ersatzteilliste ... 17

Verantwortlichkeit des Herstellers bei Instandsetzungen

Der Hersteller betrachtet sich nur dann verantwortlich für die Auswirkungen auf die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Gerätes, wenn

- Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen oder Reparaturen durch technisch versiertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden und
- die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen von IEC-Richtlinien entspricht und
- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanleitung verwendet wird.
- Wurden an einem geöffneten Gerät irgendwelche Reparaturen, z. B. in Form eines Leiterplattenwechsels etc. vorgenommen, so ist es unbedingt notwendig, die unter Punkt 12 aufgeführte Endkontrolle durchzuführen. Zur Reparatur dürfen nur Original-Ersatzteile aus dem Hause AESCULAP verwendet werden.

Durch einen geeigneten Lehrgang mit einer Unterweisung im Hause AESCULAP kann die Ermächtigung zur Instandsetzung, der im Lehrgang behandelten Geräte erworben werden.

1 Mess- und Prüfmittel

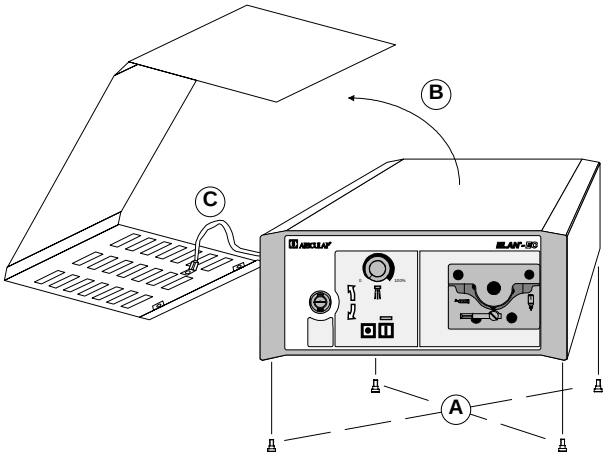
1.	Oszilloskop:	50MHz / Zweikanal, wenn möglich Digitalspeicher mit entsprechenden Tastköpfen
2.	Universaldigital-multimeter	Zum Messen von Spannungen und Widerständen
3.	Sicherheitstester	z.B. Rigel 233, GERB GM-200, Bender Safety Tester Mod. 601, etc.

2 Öffnen bzw. Schließen des Gerätes

⚠ Warnhinweis:

- **Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen, da Stecker, Kabel oder andere berührbare Teile im Innern des Gerätes lebensgefährliche Netzspannungen führen können.**

2.1 Öffnen des Gerätes



A) Lösen der 4 Schrauben am Bodenteil

B) Abklappen des Gehäusedeckels
Achtung: das Erdungskabel des Deckels darf dabei nicht auf Zug belastet werden!

C) Lösen der Schutzleiterverbindung zum Deckel

2.2 Schließen des Gerätes

Hinweis:

Vor Aufsetzen des Gerätedeckels muss:

- *die Verbindung zwischen Deckel und Erdungskabel einwandfrei vorhanden sein*
- *das Gerät nach Abschnitt 3. (Sichtkontrolle) überprüft werden*

- Gerätedeckel an den unteren Kanten leicht nach außen ziehen und auf das Gerät setzen.
- Sicherstellen, dass keine Leitungen eingeklemmt sind.
- Die 4 Schrauben am Bodenteil einschrauben.

3 Sichtkontrolle

⚠ Achtung!

- **Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen, da Stecker, Kabel oder andere berührbare Teile im Innern des Gerätes lebensgefährliche Netzspannungen führen können.**

Das Gerät muss vor der Durchführung der nachstehend beschriebenen Prüfungen durch eine Sichtprüfung auf innen und außen erkennbare Fehler untersucht werden.
Alle Baugruppen, die bei der Instandsetzung entfernt werden, sind nach der Montage durch Sichtprüfung auf ordnungsgemäße Befestigung und bei beweglichen Teilen auf Freigängigkeit zu untersuchen.
Bei der Sichtprüfung des sicherheitstechnischen Zustandes des Gerätes ist darauf zu achten, dass

- die Sicherungen den vom Hersteller angegebenen Werten entsprechen.
- die Aufschriften und Aufkleber am Gerät lesbar sind.
- der mechanische Zustand einen weiteren, sicheren Betrieb zulässt.
- keine sicherheitsbeeinträchtigenden Verschmutzungen vorhanden sind.
- sich keine Lötzinntropfen, abgezwickten Drähte, lose Schrauben etc. im Gerät befinden.
- die Schutzleiterverbindungen in Ordnung sind.
- Schraubverbindungen, die der elektrischen Verbindung zweier Gehäuseteile dienen, gegen lockern gesichert sind.
- auf die Verbindungsleitungen keine Zugkräfte wirken.

3.1 Schäden durch Desinfektionsmittel, UV-Strahlen u.a.

Die im OP angewandten Desinfektionsmittel, sowie das beim Einsatz von UV-Strahlen freiwerdende Ozon, können die Oberflächen der Geräteteile verändern. Daher müssen folgende Kontrollen durchgeführt werden.

3.1.1 Verdrahtung

Die Kabel sind auf einwandfreien Zustand und Sitz zu überprüfen. Bei Verdacht auf unzureichende Isolation, Brüchigkeit und mangelhafte Kontakte, sind die entsprechenden Kabel auszutauschen.

3.1.2 Elektronikplatinen

Zeigen die Platinen Korrosion, oder andere Beschädigungen an Kontakten oder Lötstellen, sind sie aus Gründen der Gerätesicherheit auszutauschen.
Nach erfolgtem Leiterplattenwechsel müssen sämtliche Steckverbindungen wieder sorgfältig zusammengeführt und die Leiterplattenverriegelung wieder geschlossen werden.

3.1.3 Gehäuse

Frontplatte und Gehäuse sind auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Es dürfen keine funktions- und sicherheitsbeeinträchtigenden Beschädigungen vorliegen.
Bedienfelder und LEDs sind auf ihre bestimmungsgemäße Funktion zu überprüfen.

3.2 Mechanische Schäden

Sind durch Transport oder unsachgemäßen Gebrauch gravierende mechanische Schäden am Gerät entstanden, so ist das Gerät zur Überholung in das Werk einzusenden.

4 Inbetriebnahme

⚠ **Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes die Gebrauchsanweisung sorgfällig durch. Sie vermeiden dadurch Schäden, die durch unsachgemäßen Aufbau oder Betrieb verursacht und damit nicht von der Garantie und Haftung abgedeckt werden.**

- Das Gerät darf nur mit Wechselstrom 50-60 Hz betrieben werden.
- Die Netzspannung muss
  - mit der auf dem Typschild angegebenen Voltzahl übereinstimmen
  - und mit der auf der Gerätesteckdose **(18)** angegebenen Voltzahl übereinstimmen (Kap. 5. Spannungsvorwahl).
- Das Netzkabel darf nur in eine vorschriftsmäßig montierte Steckdose eingesteckt werden.

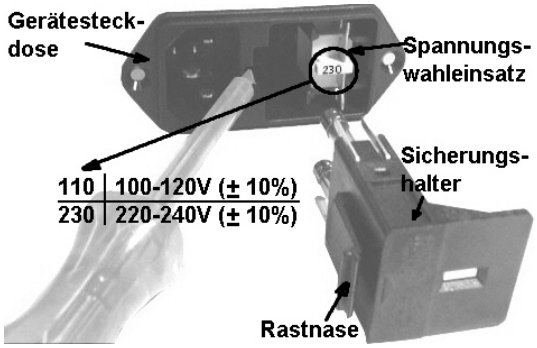
Weitere allgemeine Informationen, wie z. B. technische Daten, entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung.

5 Spannungsvorwahl

⚠ Achtung!

- **Die folgenden Arbeiten dürfen nur bei gezogenem Netzstecker erfolgen, da berührbare Teile lebensgefährliche Netzspannungen führen können.**

Die Netzspannung muss mit der auf dem Typschild angegebenen Netzspannung übereinstimmen.
In einem Sichtfenster (Gerätesteckdose) auf der Rückseite des Steuergeräts steht der Spannungsbereich, auf den das Gerät eingestellt ist. Standardeinstellung für das europäische Spannungsnetz: 230V.
Stimmt der angegebene Wert nicht mit der tatsächlichen Netzspannung überein, so muss die Spannungsvorwahl geändert werden.



- Rastnase am Sicherungshalter mit geeignetem Schraubendreher entriegeln.
- Sicherungshalter herausziehen.
- Spannungswahl-Einsatz herausziehen.
- Spannungswahl-Einsatz wieder so einsetzen, dass der gewünschte Spannungsbereich lesbar ist.
- Sicherungshalter wieder so einsetzen, dass er hörbar einrastet.

6 Grundfunktionstest

6.1 Vorbereitung

Siehe hierzu auch Gebrauchsanweisung

Sicherstellen, dass das zum Test verwendete Zubehör einwandfrei funktioniert.

- Kabel der Fußsteuerung in die Steuerkabelbuchse **(14)** auf der Geräterückseite einstecken.
- Schlauchgarnitur in Kühlflüssigkeitspumpe **(11)** einlegen (nur bei GA835).
- Das Gerät an Netzspannung anschließen.

6.2 Durchführung des Tests

- Gerät mit dem Schalter Netz EIN **(6)** einschalten
  - Die Anzeige Netz EIN **(7)** leuchtet.
- Fußsteuerung bis zum Anschlag betätigen.
  - Der Motor läuft mit maximaler Drehzahl.

Fördermenge der Kühlflüssigkeitspumpe wählen (nur GA835)

Hinweis

- Das Ein- und Ausschalten der Kühlflüssigkeitspumpe **(11)** ist nur über die Fußsteuerung möglich.
- Mit dem Einschalten der Pumpe wird auch die Pumpenanzeige **(8)** aktiviert.
- Die Kühlflüssigkeitspumpe wird nur durch aktivieren des Motors gestartet.
- Nach dem Loslassen des Fußsteuerungspedals reversiert die Pumpe kurzzeitig die Drehrichtung (ca. ½ Umdrehung), um ein Nachtropfen der Kühlflüssigkeit zu unterbinden.

- Fördermenge erhöhen: Drehknopf **(9)** nach rechts drehen.
- Fördermenge verringern: Drehknopf **(9)** nach links drehen.
- Die Pumpenleistung kann stufenlos verändert werden.

7 Technische Funktionsbeschreibung

Allgemeine Hinweise

Die Funktionsbeschreibung erläutert Funktionen der einzelnen Schaltungsteile und deren Zusammenwirken.
Soweit möglich sind abgeschlossene Funktionseinheiten immer auf einer Leiterplatte realisiert. Das Blockschaltbild orientiert sich stark an diesen Funktionseinheiten, so dass zwischen einem Block des Blockschaltbildes und den einzelnen Leiterplatten immer ein direkter Zusammenhang zu sehen ist.
Ziel dieser technischen Beschreibung soll es sein, vom Hersteller autorisierte Servicetechniker in die Technik und die Funktionsprinzipien dieses Gerätes einzuführen und ihnen im Bedarfsfalle zu ermöglichen, bestimmte Instandsetzungsarbeiten selbstständig durchführen zu können. Hierbei ist nicht daran gedacht, derart in die Tiefe zu gehen, dass Instandsetzungsarbeiten innerhalb der Baugruppe durchgeführt werden können. Vielmehr ist es unsere Absicht, durch eine detaillierte Gesamtbeschreibung und durch gezielte Messanleitungen defekte Baugruppen als solche zu erkennen, sie auszutauschen und ggf. neu einzustellen.

7.1 Beschreibung des Motorensystems

a)	Steuergerät	GA830 Version ohne Pumpe
		GA835 Version mit Pumpe
b)	Fußpedal	GA136, GA139, GA188, GD411
c)	Biegewelle	Makro: GA156, GA172, GB400, GB401
		Mikro: GA173, GA176

7.2 Funktionsweise

Der Elektro-Chirurgiemotor GA835 (GA830) mit Rechts/ Linksgang gibt dessen Motorleistung mittels Biegewelle an die unterschiedlichsten AESCULAP - Handstücke ab. Die Steuerelektronik ermöglicht mittels Fusssteuerung (z.B. GA188) eine stufenlose Drehzahlregulierung bis max. 20000 1/min. Die Drehzahl lässt sich exakt dosieren und in jedem Bereich, selbst bei stärkster Belastung, konstant halten.
Der Elektro- Chirurgiemotor GA835 (GA830) ist mit einer Biegewellenerkennung ausgestattet.

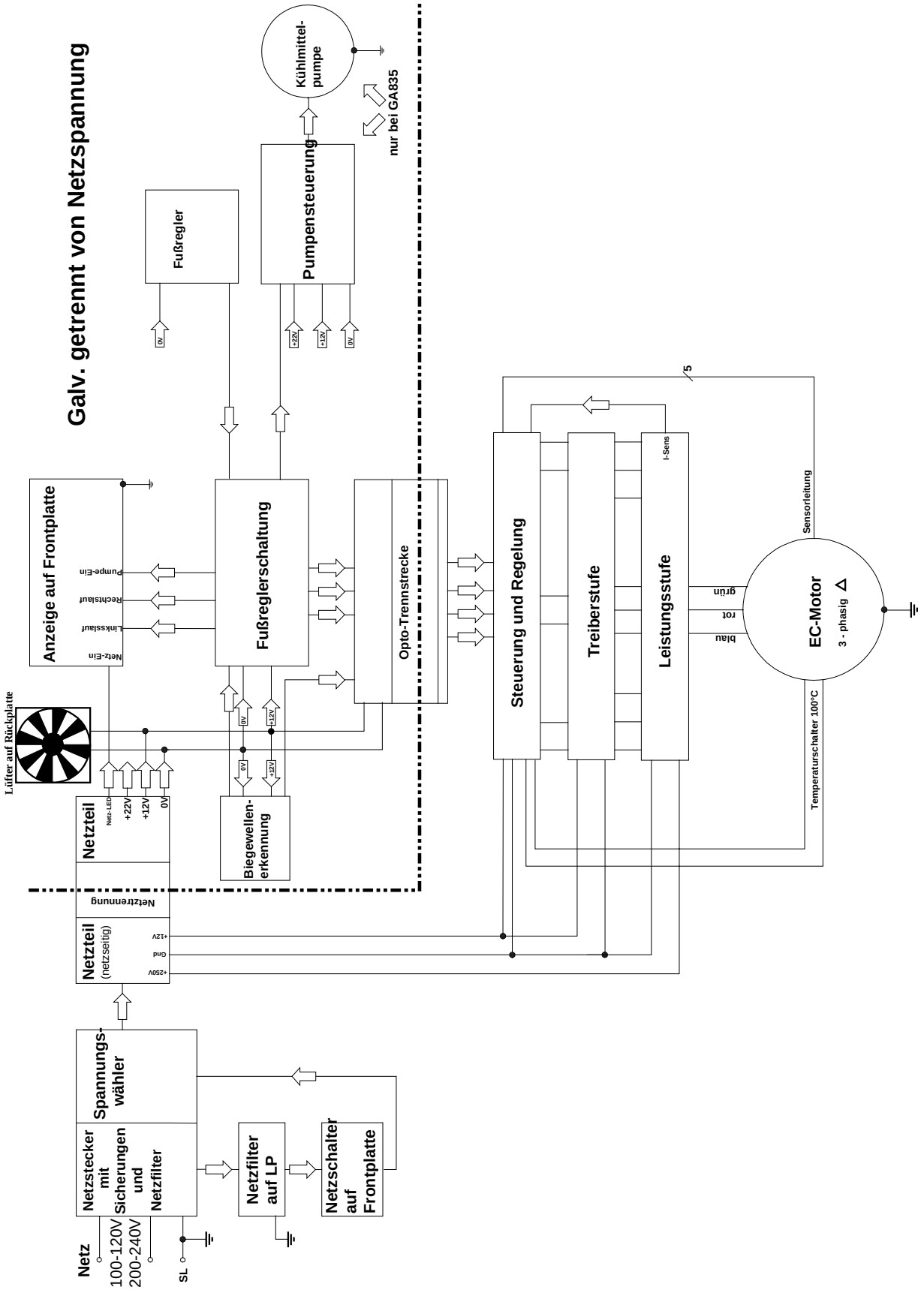
Bei Verwendung einer Makrobiegewelle schaltet der Motor automatisch auf Rechtslauf und begrenzt die maximale Drehzahl auf 15000 1/min.
Ein Arbeiten im Linkslauf ist nicht möglich.

Bei Verwendung einer Mikrobiegewelle ist ein Arbeiten im Rechts- und Linkslauf möglich. Die maximale Drehzahl beträgt 20000 1/min. Im Linkslauf gibt das Gerät einen Signalton ab.

Hinweis:
Die Mikrobiegewelle muß für o. g. Arbeiten mit einer Biegewellenerkennung ausgerüstet sein. D. h. Biegewellen (GA173 bis SN: 06984; GA176 bis SN: 13373) müssen mit einer neuen Hülse (zum Entkuppeln der Biegewelle am Gerät) versehen werden. Die neue Hülse ist durch eine umlaufende Kerbe im vorderen Drittel zu erkennen. Sie kann unter der Artikelnummer GA183R bestellt werden.
Bei einer Mikrobiegewelle ohne Erkennung schaltet der Motor automatisch auf Rechtslauf und begrenzt die maximale Drehzahl auf 15000 1/min. - der Linkslauf ist dann gesperrt.
Serienmäßig ausgestattet sind die Biegewellen GA173 ab der SN: 06985 und GA176 ab SN: 13373.

Beim Einschalten des Gerätes wird zur Kühlung ein Lüfter aktiviert.
Der Elektro- Chirurgiemotor GA835 ist mit integriertem Kühl-Spül-System ausgestattet, das mittels Fußsteuerung ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Fördermenge der Spülflüssigkeit kann mittels Drehknopf **(9)** stufenlos reguliert werden. Die Pumpe läuft jedoch nur bei aktiviertem Motor.
Das Gerät kann in den Spannungsbereichen 100-120V~ bzw.220-240V~ (+/- 10%) betrieben werden.

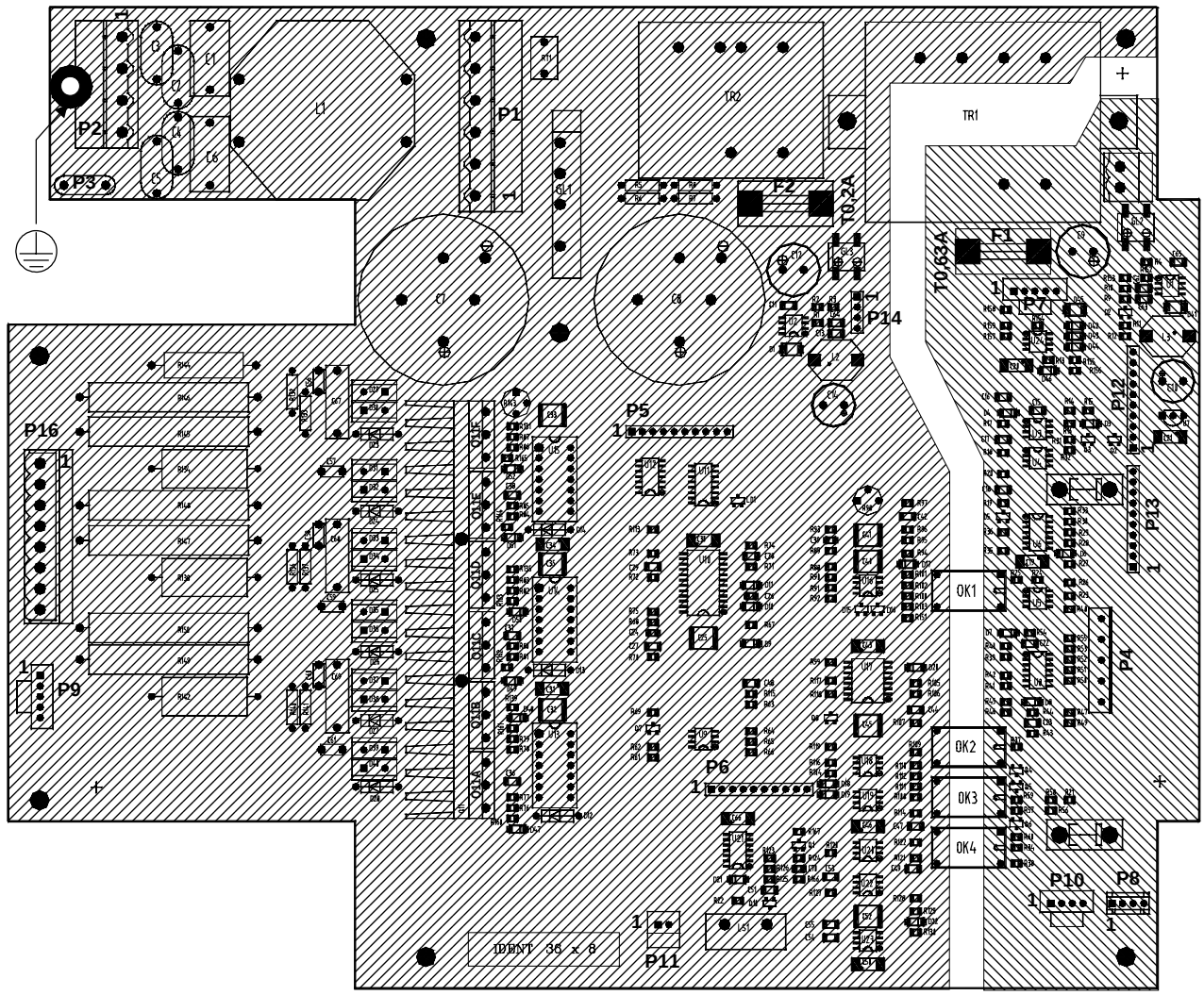
7.3 Blockschaltbild



8 Technische Beschreibung der Baugruppen

8.1 Grundplatte GA835810

8.1.1 Bestückungsplan



Netzpotential behaftet

Netzpotential frei

8.1.2 Steckerreferenz

Stecker P1:

PIN	Signalname
1	NETZ-10
2	NETZ-6
3	NETZ-9
4	NETZ-7
5	NETZ-8
6	NETZ-5

Stecker P2:

PIN	Signalname
1	NETZ-3
2	NETZ-4
3	NS14
4	NS44

Stecker P3:

Trennstecker

Stecker P4:

PIN	Signalname
1	+22V
2	PUMPE1/0
3	PUMPSTART
4	+12V
5	0V

Stecker P5:

PIN	Signalname
1	U-REF
2	MP22
3	F_OUT
4	MP24
5	MP25
6	MP26
7	MP27
8	MP28
9	MP29
10	MP30

Stecker P6:

PIN	Signalname
1	MP31
2	MP32
3	MP33
4	MP34
5	POTI-S
6	BREAK
7	MP37
8	MP38
9	MP39
10	START

Stecker P7:

PIN	Signalname
1	0V
2	PUMPE1/0
3	RE/LI
4	FUSSPOT-S
5	FUSSPOT-E

Stecker P8:

PIN	Signalname
1	+12V
2	LEDP-K
3	LEDL-K
4	LEDR-K

Stecker P9:

PIN	Signalname
1	VC
2	GND
3	C
4	B
5	A

Stecker P10:

PIN	Signalname
1	+9V
2	HAL1
3	HAL2
4	0V

Stecker P11:

PIN	Signalname
1	NETZLED-A
2	GND

Stecker P12:

PIN	Signalname
1	0V
2	+22V
3	MP 3
4	+12V
5	+9V
6	RE/LI

7	FUSSPOT-E
8	MP 8
9	MP 9
10	MP10

Stecker P13:

PIN	Signalname
1	MP11
2	MP12
3	R/L-K
4	ENABLE-A
5	MP15
6	MP16
7	MP17
8	MP18
9	MP19
10	NC

Stecker P14:

PIN	Signalname
1	GND (TP21)
2	U_{in} (TP22)
3	U_{out} (TP23)
4	+12V-N (TP24)

Stecker P15:

PIN	Signalname
1	+12V
2	0V

Stecker P16:

PIN	Signalname
1	PHASE-A
2	NC
3	PHASE-C
4	NC
5	PHASE-B
6	NC
7	TEMP
8	GND

8.1.3 Funktionen der Grundplatte

Die Grundplatte ist räumlich und potentialmäßig in zwei Bereiche aufgeteilt.

1.) Netzpotentialfreier Teil mit folgenden Schaltungsteilen:

a.) Stromversorgung (Tr1, F1, GL2, U1)

b.) Ansteuerung der Anzeigen "Rechtslauf", "Linkslauf" und "Pumpe-Ein" (U5)

c.) Schaltungsteile zur Aufbereitung der Fußreglersignale (U24, U3, U4, U6)

d.) Schaltung zur Biegewellenerkennung (U7, U8)

e.) Optische Übertragung der Steuersignale zur netzpotentialbehafteten Seite (OK1 - OK4)

Zu a) ***Stromversorgung des netzpotentialfreien Teils der Grundplatte***

Die gleichgerichtete Sekundärspannung von Tr1 dient zur Versorgung der Pumpe und wird dem Schaltregler U1 zur Erzeugung einer stabilisierten Gleichspannung von +12V zugeführt.
Der sekundärseitige Stromkreis von Tr1 wird mit der Sicherung F1 (T0.63A) abgesichert.

⚠ Vorsicht!

Gefahr eines elektrischen Schlages!

Bei allen Messungen im geöffneten Zustand muss das Gerät unbedingt an einem Trenntrafo betrieben werden.

Überprüfung des Netzteils:

Messpunkte: P12-1: Bezugspotential 0V
P12-2 : ca. 32V - 36V
P12-3: Rechteckspg. von U1
P12-4: +12V

2.) Netzpotentialbehafteter Teil mit folgenden Schaltungsteilen:

a) Netzeingangsfilter (C1 - C6, L1)
b) Stromversorgung der Steuerung und Regelung (TR2, F2, GL3, U2)
c) Stromversorgung des Motors (RT1, GL1, C7, C8)
d) Steuerungsteil (U16, U17, U18, U19, U20, U22, U23)
e) Regelungsteil (U10, U9)
f) Treiberstufe (U11, U12, U13 - U15)
g) Leistungsstufe (Q11A - Q11F, D29 - D40)

Zu b) Stromversorgung der Steuerung und Regelung

Die gleichgerichtete Sekundärspannung von Tr2 wird dem Schaltregler U2 zur Erzeugung einer stabilisierten Gleichspannung von 12V zugeführt.
Der sekundärseitige Stromkreis von Tr2 wird mit der Sicherung F2 (T0.2A) abgesichert.

⚠ Vorsicht!

Gefahr eines elektrischen Schlages!

Bei allen Messungen im geöffneten Zustand muss das Gerät unbedingt an einem Trenntrafo betrieben werden.

Überprüfung des Netzteils

Messpunkte: P14-1: Bezugspotential GND
P14-2 : ca. 30V - 35V
P14-3: Rechteckspg. von U2
P14-4: +12V

Zu c) *Stromversorgung des Motors*:

RT1 begrenzt den Einschaltstrom. Je nach Lage des Spannungswählers im Netzeingangskombielement wird die Netzspannung gleichgerichtet (Lage 230V) oder gleichgerichtet und verdoppelt (Lage 110V). Der Motor hat so immer ca. 200-250V (DC) zur Verfügung.

⚠ Vorsicht!

Gefahr eines elektrischen Schlages!

Bei allen Messungen im geöffneten Zustand muss das Gerät unbedingt an einem Trenntrafo betrieben werden.

Überprüfung der Stromversorgung des Motors

Messpunkte: P14-1: Bezugspotential Gnd
D - Q11A: 250 - 330V (DC)
Messung bei stehendem Motor.
(Q11A = linker MOSFET auf Kühlkörper
D = mittlerer Pin von Q11A)

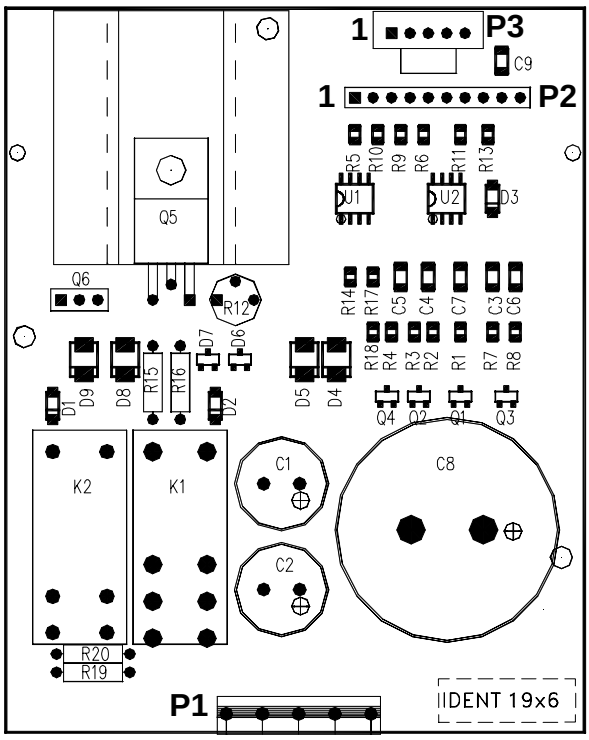
Zu g) *Leistungsstufe*

Überprüfung der Leistungsstufen - FET´s

Zu dieser Messung muss das Gerät von der Stromversorgung getrennt sein!
Zur schnellen Überprüfung der Funktion der FET´s kann mittels Ohmmeter der Widerstand zwischen den Drain- und Sourceanschlüssen gemessen werden. Der Wert sollte bei intakten FET´s bei ca. 2MΩ oder höher liegen.
Durchlegierte Fet´s haben einen deutlich geringeren Widerstandswert (<100Ω).

8.2 Pumpensteuerung GA835801

8.2.1 Bestückungsplan



8.2.2 Steckerreferenz

Stecker P1:

PIN	Signalname
1	+22V
2	PUMPE1/0
3	PUMPSTART
4	+12V
5	0V

Stecker P2:

PIN	Signalname
1	TP1
2	+22V-S
3	TP3
4	TP4
5	TP5
6	TP6
7	TP7
8	PPOTI-S
9	TP9
10	TP10

Stecker P3:

PIN	Signalname
1	PPOTI-E
2	PPOTI-S
3	0V
4	MOTOR-1
5	MOTOR-2

8.2.3 Funktion

Die Kühlmittelpumpe wird durch die Steckkarte GA835801 gesteuert und geregelt.
Aktiviert wird die ganze Leiterplatte durch den Schalter "Pumpe-Ein" am Fußregler **UND** durch die Pedalbetätigung zur Steuerung des EC-Motors.

⚠ Vorsicht!

Gefahr eines elektrischen Schlages!

Bei allen Messungen im geöffneten Zustand muss das Gerät unbedingt an einem Trenntrafo betrieben werden.

Funktionstest:

Messpunkte: P12-1 (auf Grundplatte): Bezugspotential 0V
P2-1 (GA835801): ca. 12V bei aktivierter Pumpe

Bei aktivierter Pumpe kann die Pumpleistung mit dem Poti auf der Frontseite des Gerätes stufenlos eingestellt werden.

Funktionstest:

Messpunkte: P12-1 (auf Grundplatte): Bezugspotential 0V
P2-9 (GA835801): 0V bis 21V (je nach Potistellung)

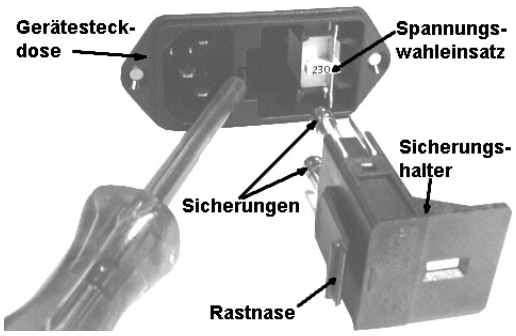
Funktionstest des Pumpenmotors:

Stecker P3 ausstecken
Motor mit seperatem Labornetzgerät speisen.
Spannung: max. 24V

9 Sicherungswechsel

⚠ Achtung!

- **Die folgenden Arbeiten dürfen nur bei gezogenem Netzstecker erfolgen, da berührbare Teile lebensgefährliche Netzspannungen führen können.**



Hinweis

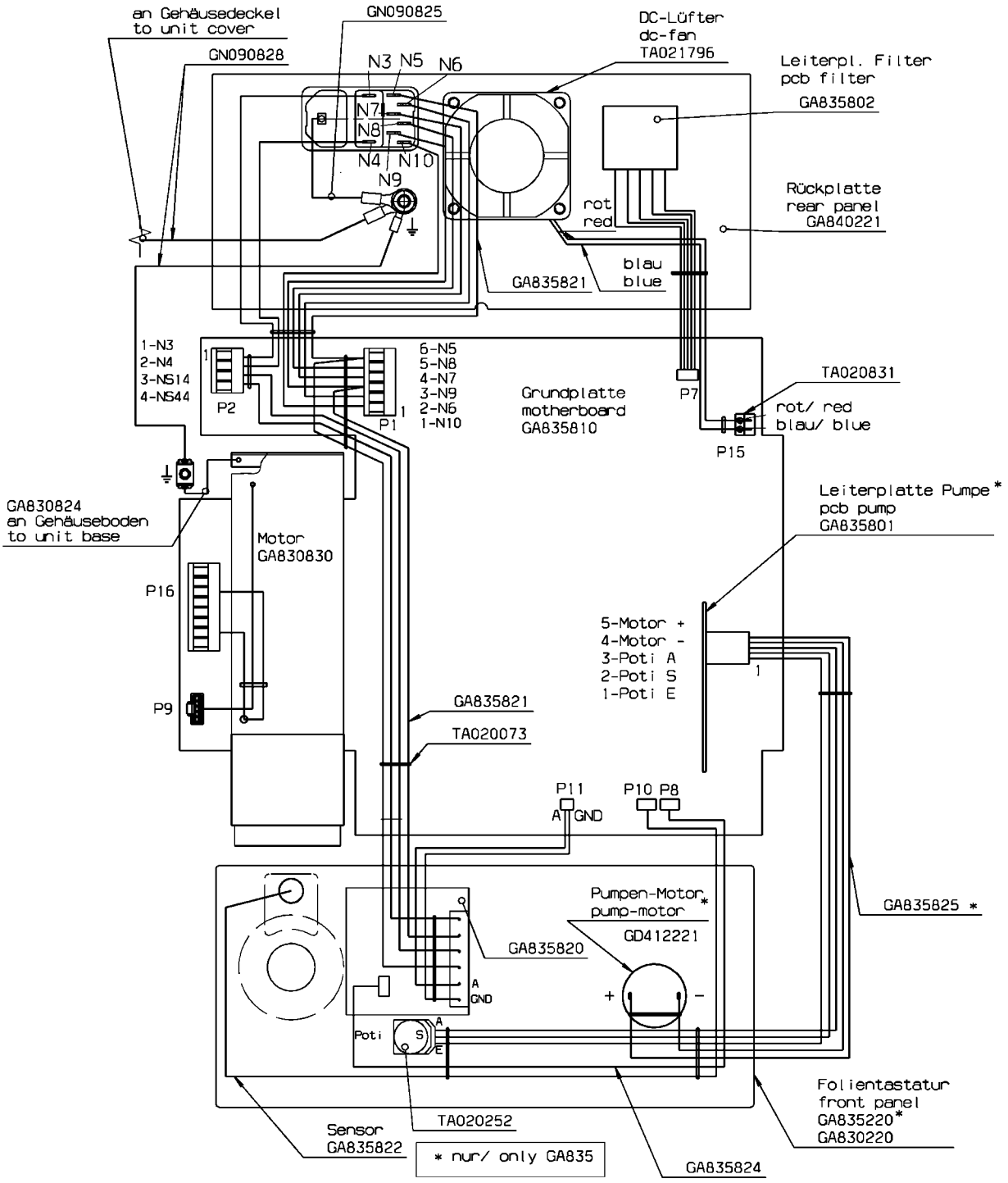
Immer beide Sicherungen gemeinsam wechseln

Vorgeschriebener Sicherungssatz:
2 Stück T4.0A Schaltvermögen L .

Diese Sicherungen sind beim Hersteller unter der Artikel-Nummer TA020436 erhältlich.

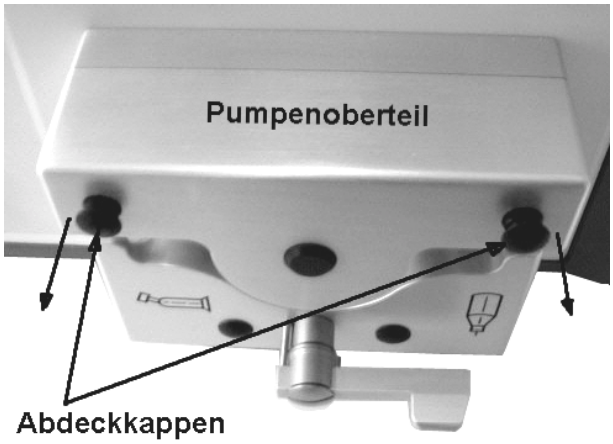
- Rastnase am Sicherungshalter mit geeignetem Schraubendreher entriegeln.
- Sicherungshalter herausziehen.
- Beide Sicherungen wechseln
- Sicherungshalter wieder so einsetzen, dass er hörbar einrastet.

10 Verdrahtungsplan

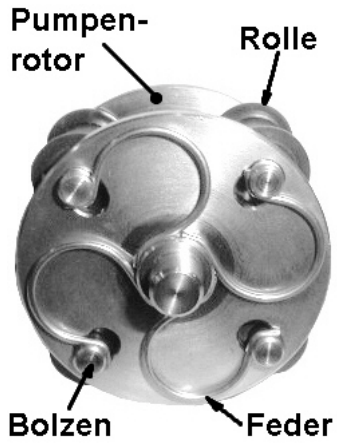


11 Reparatur der Kühlflüssigkeitspumpe

11.1 Auswechseln der Pumpenfedern



- Abdeckkappen entfernen.
- Darunter liegende Schrauben lösen.
- Pumpenoberteil nach vorne abziehen.
- Pumpenrotor ebenfalls nach vorne abziehen.

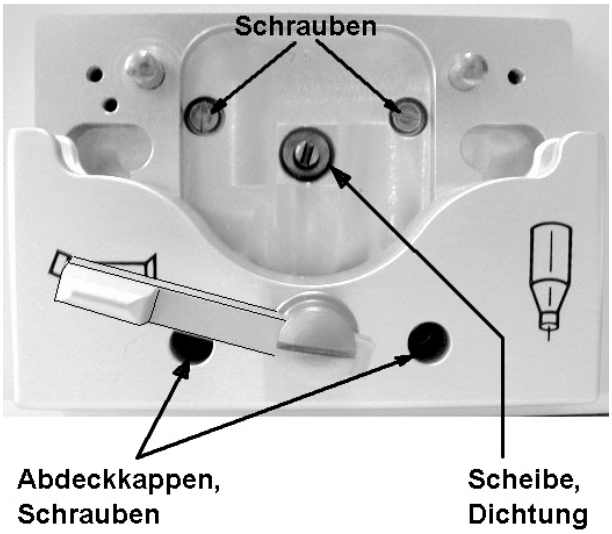


- Federn austauschen.

  Die Federn sind beim Hersteller unter der Artikelnummer GD412212 erhältlich.
- Pumpe in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenmontieren.

11.2 Auswechseln des Pumpenmotors

- Pumpenoberteil und Rotor entfernen., siehe Auswechseln der Pumpenfedern.



- Abdeckkappen entfernen.
- Hebelstellung wie in o.g. Bild.
- Schrauben lösen.
- Motor nach hinten abziehen.
- Pumpenkabel ablöten (beim Hersteller unter der Artikelnummer GA835825 erhältlich).
- Pumpenkabel an Ersatzmotor GD412221 anlöten, siehe Verdrahtungsplan.
- Ersatzmotor bzw. Pumpe in umgekehrter Reihenfolge montieren. Dabei ist auf richtigen Sitz der Scheibe und Dichtung zwischen Pumpengehäuse und Pumpenmotor zu achten.

12 Endkontrolle

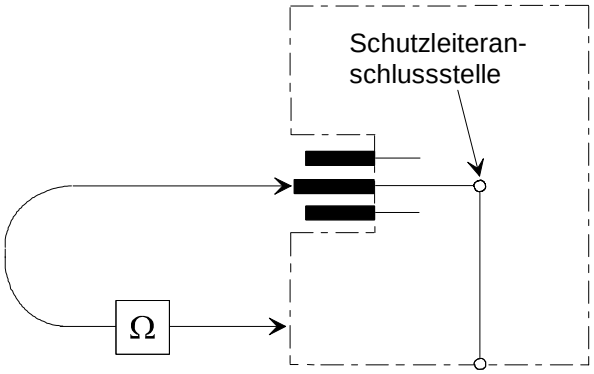
Erforderliche Testgeräte: Sicherheitstester
z. B. RIGEL Sicherheitstester 233
GERB Sicherheitstester GM-200

Wurden an einem geöffneten Gerät irgendwelche Reparaturen, z. B. in Form eines Leiterplattenwechsels etc. vorgenommen, so ist es unbedingt notwendig, die nachfolgende Endkontrolle durchzuführen.

Das Gerät wurde vom Hersteller hochspannungsgeprüft. Diese Prüfung darf keinesfalls durch den Servicetechniker wiederholt werden.

12.1 Messung des Schutzleiterwiderstandes

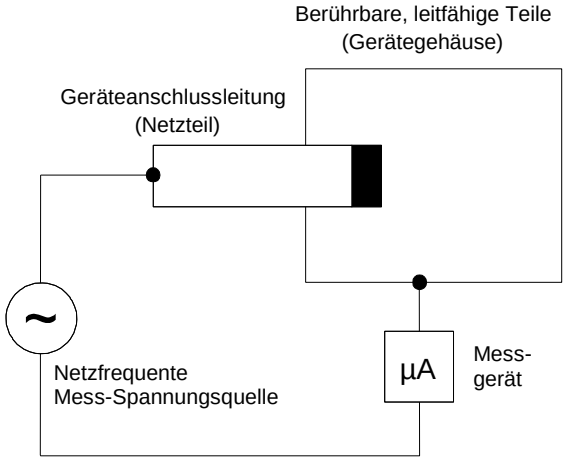
Messung des Schutzleiterwiderstandes
Maximalwert: 0.2 Ohm



Schaltung zur Prüfung des Schutzleiterwiderstandes für Geräte der Schutzklasse I

12.2 Messung des Ersatzgeräteableitstromes

Messung des Ersatzgeräteableitstromes
Maximalwert: 0.75 mA



Schaltung zur Prüfung des Ersatzgeräteableitstromes für Geräte der Schutzklasse I

Bei der Durchführung der elektrischen Sicherheitstests nach VDE0751 Teil 1 10/90 ist in der Gerätedokumentation der erstgemessene Wert des Ersatz- Geräteableitstromes zu notieren. Bei jeder weiteren Messung darf der erstgemessene Wert um nicht mehr als 10uA oder 50% überschritten werden. Bei höheren Werten besteht der Verdacht auf unzulässige Veränderung. Das Gerät ist in diesem Fall zum Hersteller zur Überprüfung zurückzusenden.
Die Sicherheitsbeurteilung ist entsprechend den Vorgaben der IEC60601-1 durchzuführen. Hierzu sind die definierten Messgeräte zu verwenden. Alternativ können zur sicherheitstechnischen Beurteilung Messaufbauten verwendet werden, welche ebenfalls nach IEC60601-1 definiert sind.

13 Ersatzteilliste

Steuergerät

Aesculap Art.-Nr.	Bezeichnung
GA835810	Leiterplatte Grundplatte
GA835820	Leiterplatte Anzeige
GA835802	Leiterplatte Filter
GA835801 *	Leiterplatte Pumpensteuerung
GA830830	Motor komplett
GD412221 *	Pumpenmotor
TA021796	Lüfter
GA830220	Folientastatur
GA835220 *	Folientastatur
GA840221	Rückplatte
TA021401	Netzfilter
TA021230	Spannungswahleinsatz
TA021396	Sicherungshalter
TA020436	Sicherung (T4.0A)
TA020923	Sicherung (T0.63A)
TA020750	Sicherung (T0.2A)
GA835822	Sensor komplett
GA855207 *	Drehknopf
GA855420	Frontrahmen / Rückrahmen
GA830823	Deckel
GA830822	Boden
TA007879	Gerätefuß

*** nur bei GA835**

Kühlflüssigkeitspumpe (nur bei GA835)

Aesculap Art.-Nr.	Bezeichnung
GD412211	Rolle
GD412212	Feder
GD412221	Getriebemotor
GD412801	Pumpenrotor
TA005535	Abdeckkappe
TA005536	Dichtung, O-Ring

Legend

1 Flexible shaft connection
2 Flexible shaft sensor
3 LED “CCW operation”
4 LED “CW operation”
5 “Mains Off” - Switch
6 “Mains On” - Switch
7 LED “Mains On”
8 LED “Pump On” (GA835 only)
9 Flow rate control (GA835 only)
10 Lever (GA835 only)
11 Coolant pump (GA835 only)
12 Connection for sterile fluid bottle support bracket (GA835 only)
13 Support bracket for sterile fluid bottle (GA835 only)
14 Control cable socket
15 Ventilation grille
16 Equipotential socket
17 Fuse holder including voltage selection insert
18 Power plug socket
19 Flexible shaft support connection

A Motherboard GA835810
B Pump control card GA835801
C Display board GA835820
D Filter board GA835802
E Motor
F Fan
G End shield

Copyright © 2001
Aesculap AG & CO KG®

All rights reserved
June 2001

The information contained in this service manual is protected by copyright laws. All rights are protected.

The information contained in this service manual may not be copied or otherwise reproduced either in whole or in part without the express permission of Aesculap AG & CO. KG.

The technical information, illustrations and dimensions in this manual should not be construed as a commitment by Aesculap. No claims may be made on the basis of the information contained herein. We reserve the right to make improvements without altering this documentation.

We reserve the right to make technical changes without prior notice.!

- For service, maintenance and repairs, contact the AESCULAP/B. Braun representative in your country.
- All guarantees and warranty rights as well as licenses will be voided if modifications on the unit are performed.

Service address:
AESCULAP Technischer Service
Am Aesculap-Platz
D-78532 Tuttlingen
Germany
Tel.: +49 (7461) 95 27 00
Fax: +49 (7461) 16 28 87
E-Mail: ats@aesculap.de

Other service addresses can be obtained from the address indicated above.

Contents

1 Measuring and test equipment 20
2 Opening and closing the device 20
2.1 Opening the device 20
2.2 Closing the device 20
3 Visual inspection 21
3.1 Damage caused by disinfecting agents, UV radiation, etc. 21
3.1.1 Wiring 21
3.1.2 Electronic boards 21
3.1.3 Housing 21
3.2 Mechanical damage 21
4 Putting the device into operation 21
5 Selection of voltage 22
6 Basic function test 22
6.1 Preparation 22
6.2 Implementation of test 22
7 Description of technical function 23
7.1 Description of motor system 23
7.2 Mode of operation 23
7.3 Block diagram 24
8 Technical description of subassemblies 25
8.1 Motherboard GA835810 25
8.1.1 Component mounting diagram 25
8.1.2 Connector reference 26
8.1.3 Functions of motherboard 27
8.2 Pump controls GA835801 29
8.2.1 Component mounting diagram 29
8.2.2 Connector reference 29
8.2.3 Function 30
9 Changing fuses 30
10 Wiring diagram 31
11 Repairing the coolant pump 32
11.1 Replacing the pump springs 32
11.2 Replacing the pump motor 32
12 Final test 33
12.1 Measuring the protective conductor resistance 33
12.2 Measuring the equivalent unit leakage current 33
13 Spare parts list 34

Responsibility of manufacturer in case of repair

The manufacturer shall only be responsible for the effects on the safety, reliability and performance of the device, if

- the installation, extension, readjustment, alteration or repair is carried out by technically experienced and trained staff and
- the electrical installation of the respective room complies with the requirements of the IEC guidelines
- the device is used as specified in the Instructions for Use.
- Where any form of repair, i.e. change of printed circuit board etc. has been carried out on an opened device, the final test, described in section 12 must be carried out. Only original AESCULAP spare parts may be used for any repairs.

AESCULAP offers respective training courses, after which trained members of staff are authorized to repair the devices covered during the training course.

1 Measuring and test equipment

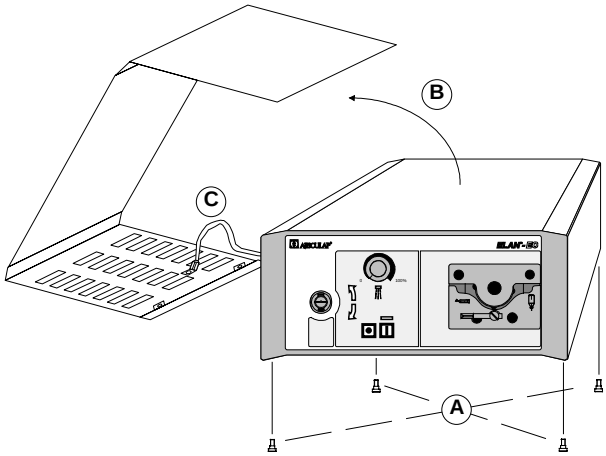
1.	Oscilloscope:	50MHz / two-channel, where possible, digital storage with respective key buttons
2.	Universal digital multimeter	For measuring voltage and resistance
3.	Safety tester	i.e. Rigel 233, GERB GM-200, Bender Safety Tester Mod. 601, etc.

2 Opening and closing the device

⚠ Warning:

- **Disconnect from mains prior to opening the device as appliance sockets, cables or other contact parts inside the device may still contain hazardous mains voltages.**

2.1 Opening the device



A) Remove the 4 screws on the base

B) Fold back the housing cover
Caution: the earthing cable of the cover may not be excessively tensioned!

C) Disconnect the protective conductor from the cover

2.2 Closing the device

Note:

Prior to replacing the cover:

- *ensure the correct connection between the cover and the earthing cable*
- *inspect the device as specified in section 3. (visual inspection)*

- Pull bottom edges of device cover slightly apart and position over device.
- Ensure that no leads are caught in between the cover and the device.
- Replace the 4 screws on the base.

3 Visual inspection

⚠ Caution!

- **Disconnect from mains prior to opening the device as appliance sockets, cables or other contact parts inside the device may still contain hazardous mains voltages.**

Prior to carrying out the testing described below, the inside and outside of the device must be visually checked for any defects.
It must also be visually checked that all subassemblies removed during the repair are correctly secured and that the movement of moveable parts is not impeded.
When visually checking the safe condition of the device, it must be ensured that

- the fuses comply with the values specified by the manufacturer,
- any labelling and stickers on the device are legible,
- the mechanical condition allows the further secure operation,
- there is no contamination that could adversely affect the safety of the device
- no solder residue, cut-off wires, loose screws etc. are left inside the device,
- the protective earth conductors are not damaged,
- any screw connections providing the electrical connection between two housing parts, are securely fixed,
- the connecting wires are not adversely strained.

3.1 Damage caused by disinfecting agents, UV radiation, etc.

The disinfecting agents used in the operating theatre as well as the ozone released during the use of UV radiation can change the surface of the device subassemblies.

3.1.1 Wiring

Cables must be checked for their correct condition and seat. In case where inadequate insulation, breaks and inadequate contacts are suspected, the respective cables must be replaced.

3.1.2 Electronic boards

In case of any signs of corrosion or other damage to the contacts or solder points of the boards, the boards must be replaced to ensure the safe operation of the device.
After replacing the board, all plug-in connections must be carefully re-connected and the board catch must be closed again.

3.1.3 Housing

The condition of the front panel and housing must be checked. No damage that could adversely affect the function and safety of the device may be detected. The correct functioning of the control panels and LEDs must be checked.

3.2 Mechanical damage

Where serious mechanical damage has occurred during transportation or due to incorrect use, the device must be returned to the manufacturer for repair.

4 Putting the device into operation

⚠ **Carefully read the Instructions for Use of the device prior to the first start-up. This will prevent any damage caused by incorrect installation or operation that is not covered by the guarantee.**

- The device may only be operated with an AC current of 50-60 Hz.
- The mains voltage must
  - correspond to the voltage specified on the type sign
  - correspond to the voltage specified on the appliance socket **(18)** (chpt. 5. Selection of voltage).
- The mains cable may only be plugged into a correctly installed socket.

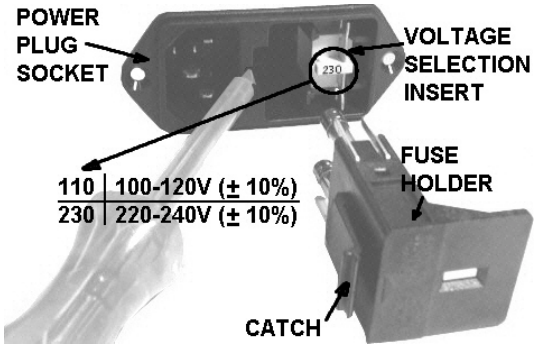
Additional general information, such as technical data, is specified in the Instructions for Use.

5 Selection of voltage

⚠ Caution!

- **The following work may only be carried out after the device has been disconnected from the mains, as contact parts may contain hazardous voltages.**

The mains voltage must correspond to the mains voltage specified on the type sign.
A window (appliance socket) at the back of the control unit shows the voltage to which the device has been set. The standard pre-set voltage for European operation is: 230V.
If the specified value does not correspond to the actual mains voltage, the voltage selection must be changed.



- Release catch on fuse holder with suitable screwdriver.
- Pull out fuse holder.
- Pull out voltage selection insert.
- Replace voltage selection insert in such a way that the desired voltage range is readable.
- Insert fuse holder until audible engagement of catch.

6 Basic function test

6.1 Preparation

See also Instructions for Use

Ensure that the accessories used for the test function correctly.

- Plug cable of the foot controls into the control cable socket **(14)** at the back of the device.
- Place hose arrangement in coolant pump **(11)** (GA835 only).
- Connect device to mains.

6.2 Implementation of test

- Switch on the device with the mains ON **(6)** switch
  - The mains ON **(7)** display is illuminated.
- Push down foot controls up to stop.
  - The motor now runs at maximum speed.

Select flow rate of coolant pump (GA835 only)

Note

- The coolant pump **(11)** can only be switched on and off via the foot controls.
- Upon switch on of the pump, also the pump display **(8)** is activated.
- The coolant pump is only started by activating the motor.
- After releasing the foot control pedal, the pump briefly reverses the direction of rotation (approx. ½ revolution), to prevent any further dripping of the coolant.

- To increase flow rate: turn button **(9)** clockwise.
- To decrease flow rate: turn button **(9)** anticlockwise
- The pump output is infinitely variable.

7 Description of technical function

General information

The functional description explains the functions of the individual circuit subassemblies and their cooperation.
As far as possible, complete functional units have always been positioned on the same printed board. The block diagram is mainly based on these functional units, so that there is always a direct connection between a block of the block diagram and the individual printed boards.
The aim of this technical description is to introduce service technicians authorized by the manufacturer to the technical aspects and functional principles of this device and to enable them to carry out certain repairs by themselves, where required. It is, however, not intended to provide such in-depth information to allow the repair of subassemblies. Instead, a detailed overall description and specific measuring instructions should allow technicians to recognize and replace defective subassemblies or reset them, where necessary.

7.1 Description of motor system

a)	Control unit	GA830 version w/o pump GA835 version with pump
b)	Foot pedal	GA136, GA139, GA188, GD411
c)	Flexible shaft	Macro: GA156, GA172, GB400, GB401 Micro: GA173, GA176

7.2 Mode of operation

The electric surgical motor GA835 (GA830), with clockwise and counterclockwise torque, transfers the motor output to the different AESCULAP handpieces via the flexible shaft. With the aid of the foot pedal (i.e. GA188) the control electronics allow an infinitely variable speed control of up to max. 20000 rpm. The speed can be precisely adjusted and maintained at a constant level even under extreme loading.
The electric surgical motor GA835 (GA830) contains an flexible shaft sensor.

Where a macro-flexible shaft is used, the motor automatically switches to clockwise torque and at the same time limits the motor speed to a maximum of 15000 rpm.
The motor cannot be run with counterclockwise torque.

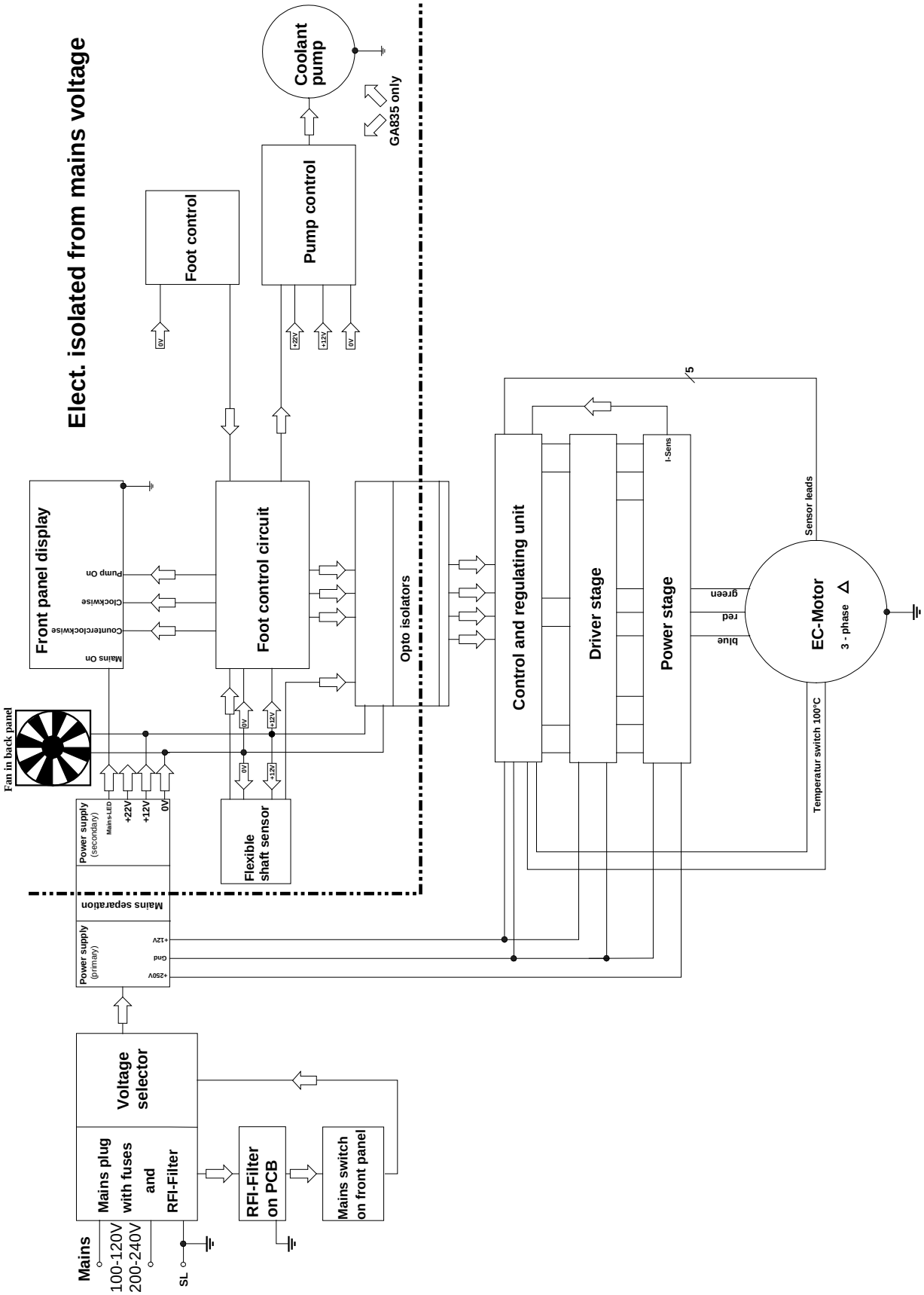
Where an micro-flexible shaft is used, the motor can be operated with both clockwise and counterclockwise torqueat a maximum speed of 20000 rpm. An acoustic signal sounds when the motor is run with counterclockwise torque.

Note:

The micro-flexible shaft must contain an flexible shaft sensor for the aforementioned work, i.e. flexible shafts (GA173 to SN: 06984; GA176 to SN: 13373) must be equipped with a new sleeve (for uncoupling the flexible shaft from the device). The new sleeve has a circumferential notch in the first third of the sleeve. The sleeve can be ordered as item number GA183R.
In case of micro-flexible shafts without a sensor, the motor automatically switches to clockwise torque and limits the maximum speed to 15000 rpm – counterclockwise operation is then blocked.
Flexible shafts GA173 are fitted as standard from SN: 06985 onwards and GA176 from SN: 13373 onwards.

Upon starting the unit, a cooling fan is activated.
The electric surgical motor GA835 contains an integral cooling/irrigation system that can be activated/deactivated via the foot controls. The flow rate of the irrigation fluid can be infinitely varied with rotary button **(9)**. The pump does, however, only run when the motor has been activated.
The device can be operated at voltages of 100-120V~ and 220-240V~ (+/- 10%).

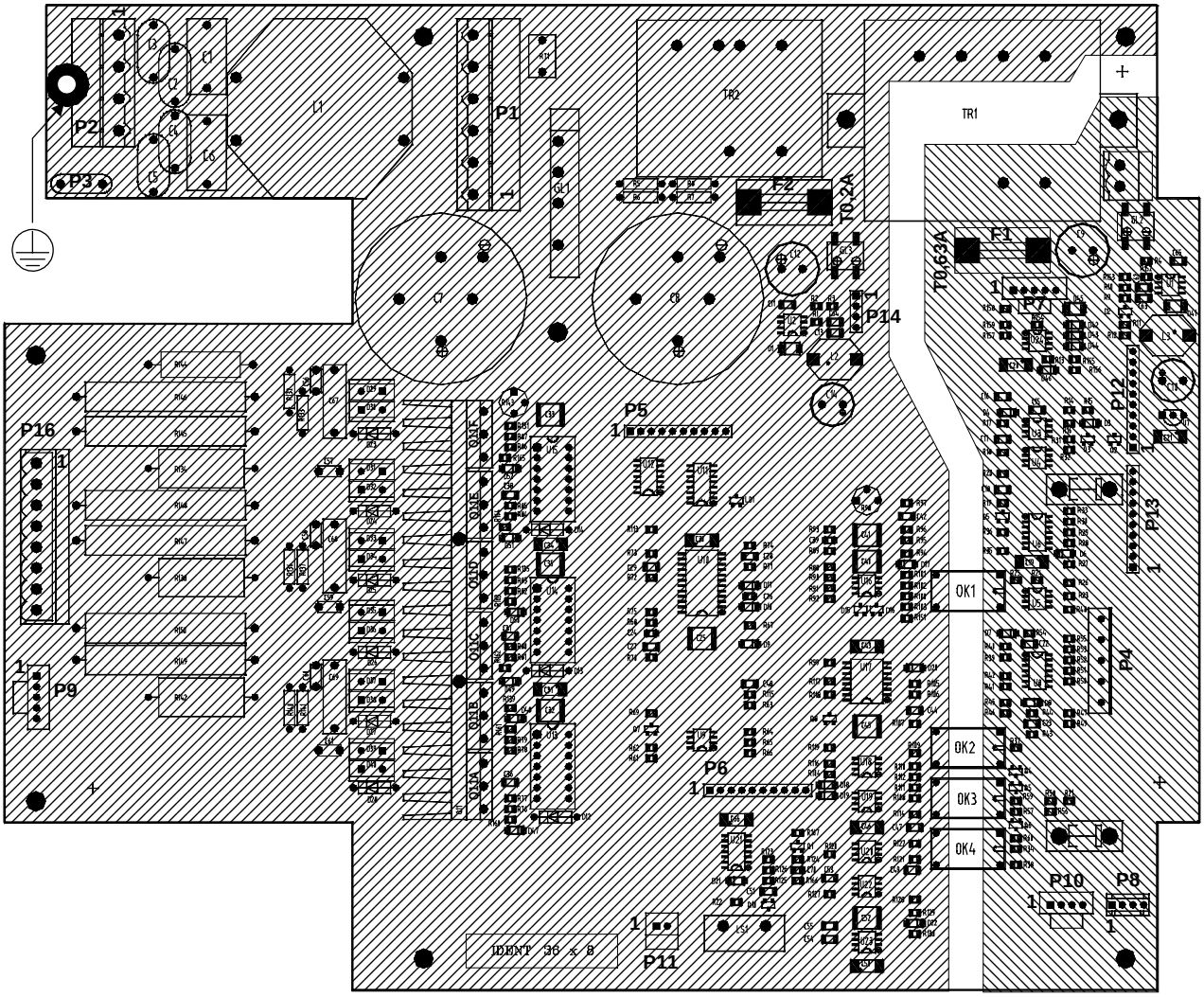
7.3 Block diagram



8 Technical description of subassemblies

8.1 Motherboard GA835810

8.1.1 Component mounting diagram



Mains potential assigned

Mains potential not assigned

8.1.2 Connector reference

Connector P1:

PIN	Signal name
1	MAINS 10
2	MAINS 6
3	MAINS 9
4	MAINS 7
5	MAINS 8
6	MAINS 5

Connector P2:

PIN	Signal name
1	MAINS 3
2	MAINS 4
3	NS14
4	NS44

Connector P3:

Isolating connector

Connector P4:

PIN	Signal name
1	+22V
2	PUMP1/0
3	PUMPSTART
4	+12V
5	0V

Connector P5:

PIN	Signal name
1	U-REF
2	MP22
3	F_OUT
4	MP24
5	MP25
6	MP26
7	MP27
8	MP28
9	MP29
10	MP30

Connector P6:

PIN	Signal name
1	MP31
2	MP32
3	MP33
4	MP34
5	POT. S
6	BREAK
7	MP37
8	MP38
9	MP39
10	START

Connector P7:

PIN	Signal name
1	0V
2	PUMP1/0
3	RE/LI
4	FOOT POT. S
5	FOOT POT. E

Connector P8:

PIN	Signal name
1	+12V
2	LEDP-K
3	LEDL-K
4	LEDR-K

Connector P9:

PIN	Signal name
1	VC
2	GND
3	C
4	B
5	A

Connector P10:

PIN	Signal name
1	+9V
2	HAL1
3	HAL2
4	0V

Connector P11:

PIN	Signal name
1	MAINS LED A
2	GND

Connector P12:

PIN	Signal name
1	0V
2	+22V
3	MP 3

4	+12V
5	+9V
6	RE/LI
7	FOOT POT. E
8	MP 8
9	MP 9
10	MP10

Connector P13:

PIN	Signal name
1	MP11
2	MP12
3	R/L-K
4	ENABLE A
5	MP15
6	MP16
7	MP17
8	MP18
9	MP19
10	NC

Connector P14:

PIN	Signal name
1	GND (TP21)
2	U_{in} (TP22)
3	U_{out} (TP23)
4	+12V-N (TP24)

Connector P15:

PIN	Signal name
1	+12V
2	0V

Connector P16:

PIN	Signal name
1	PHASE A
2	NC
3	PHASE C
4	NC
5	PHASE B
6	NC
7	TEMP
8	GND

8.1.3 Functions of motherboard

The motherboard is divided into two physical and potential areas.

1.) Non-live part incl. the following circuit components:

a.) Power supply (Tr1, F1, GL2, U1)

b.) Control of "Clockwise", "Counterclockwise" and "Pump on" displays (U5)

c.) Circuit components for conditioning of foot controls signals (U24, U3, U4, U6)

d.) Circuit for flexible shaft detection (U7, U8)

e.) Optical transmission of control signals to the live side (OK1 - OK4)

re. a) ***Power supply to non-live part of motherboard***

The rectified secondary voltage from Tr1 serves to supply the pump and is forwarded to the switching controller U1 for generating a stabilized direct voltage of +12V.
The secondary circuit from Tr1 is protected with fuse F1 (T0.63A).

⚠ Caution!

Electric shock hazard!

In case of measuring being carried out on an open device, the device must be operated with an isolating transformer.

Checking the mains part:

Measuring points:
P12-1: reference potential 0V
P12-2 : approx. 32V - 36V
P12-3: square wave voltage U1
P12-4: +12V

2.) Live part incl. the following circuit components:

a) Mains input filter (C1 - C6, L1)
b) Power supply of controls and regulating unit (TR2, F2, GL3, U2)
c) Power supply of motor (RT1, GL1, C7, C8)
d) Control part (U16, U17, U18, U19, U20, U22, U23)
e) Regulating part (U10, U9)
f) Driver stage (U11, U12, U13 - U15)
g) Power stage (Q11A - Q11F, D29 - D40)

re. b) Power supply of controls and regulating unit

The rectified secondary voltage from Tr2 is forwarded to the switching controller U2 in order to generate a stabilized direct voltage of 12V.
The secondary circuit from Tr1 is protected with fuse F2 (T0.2A).

⚠ Caution!

Electric shock hazard!

In case of measuring being carried out on an open device, the device must be operated with an isolating transformer.

Checking the mains part

Measuring points: P14-1: reference potential GND
P14-2 : approx. 30V - 35V
P14-3: square wave voltage U2
P14-4: +12V

re. c) *Power supply of motor*:

RT1 limits the starting current. Depending on the setting of the voltage setting device in the combined net input element, the mains voltage is rectified (set to 230V) or rectified and doubled (set to 110V). The motor will thus have a constant supply of approx. 200-250V (DC).

⚠ Caution!

Electric shock hazard!

In case of measuring being carried out on an open device, the device must be operated with an isolating transformer.

Checking the power supply to the motor

Measuring points: P14-1: reference potential Gnd
D - Q11A: 250 - 330V (DC)
Measurement taken from stopped motor.
(Q11A = left MOSFET on heat sink
D = middle pin of Q11A)

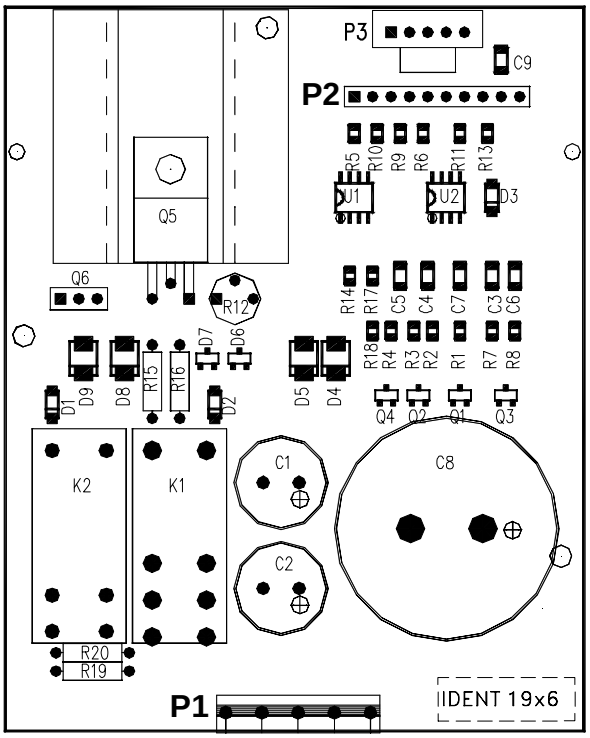
re. g) *Power stage*

Checking the power stages - FETs

Prior to measuring, the device must be disconnected from the mains!
For a quick check of the functioning of the FET, the resistance between the drain and source connections can be measured, using an ohmmeter. For correctly working FETs, a value of approx. 2MΩ or higher should be measured.
The resistance of failed Fets is considerably lower (<100Ω).

8.2 Pump controls GA835801

8.2.1 Component mounting diagram



8.2.2 Connector reference

Connector P1:

PIN	Signal name
1	+22V
2	PUMP 1/0
3	PUMPSTART
4	+12V
5	0V

Connector P2:

PIN	Signal name
1	TP1
2	+22V-S
3	TP3
4	TP4
5	TP5
6	TP6
7	TP7
8	PPOT. S
9	TP9
10	TP10

Connector P3:

PIN	Signal name
1	PPOT. E
2	PPOT. S
3	0V
4	MOTOR 1
5	MOTOR 2

8.2.3 Function

The coolant pump is controlled and regulated by card GA835801.
The entire board is activated by the "Pump on" switch on the foot controller **AND** the pedal activation for controlling the EC motor.

⚠ Caution!

Electric shock hazard!

In case of measuring being carried out on an open device, the device must be operated with an isolating transformer.

Functional test:

Measuring points: P12-1 (on motherboard): reference potential 0V
P2-1 (GA835801): approx. 12V when pump is activated

When the pump is activated, the pump output is infinitely variable with the potentiometer on the front of the device.

Functional test:

Measuring points: P12-1 (on motherboard): reference potential 0V
P2-9 (GA835801): 0V to 21V (depending on potentiometer setting)

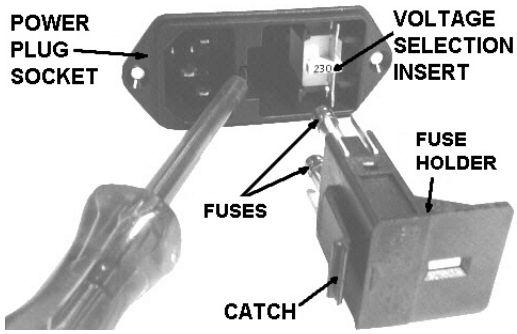
Functional test of pump motor:

Remove connector P3
Connect motor to separate laboratory power supply.
Voltage: max. 24V

9 Changing fuses

⚠ Caution!

- **The following work may only be carried out after the device has been disconnected from the mains, as contact parts may contain hazardous voltages.**



Note

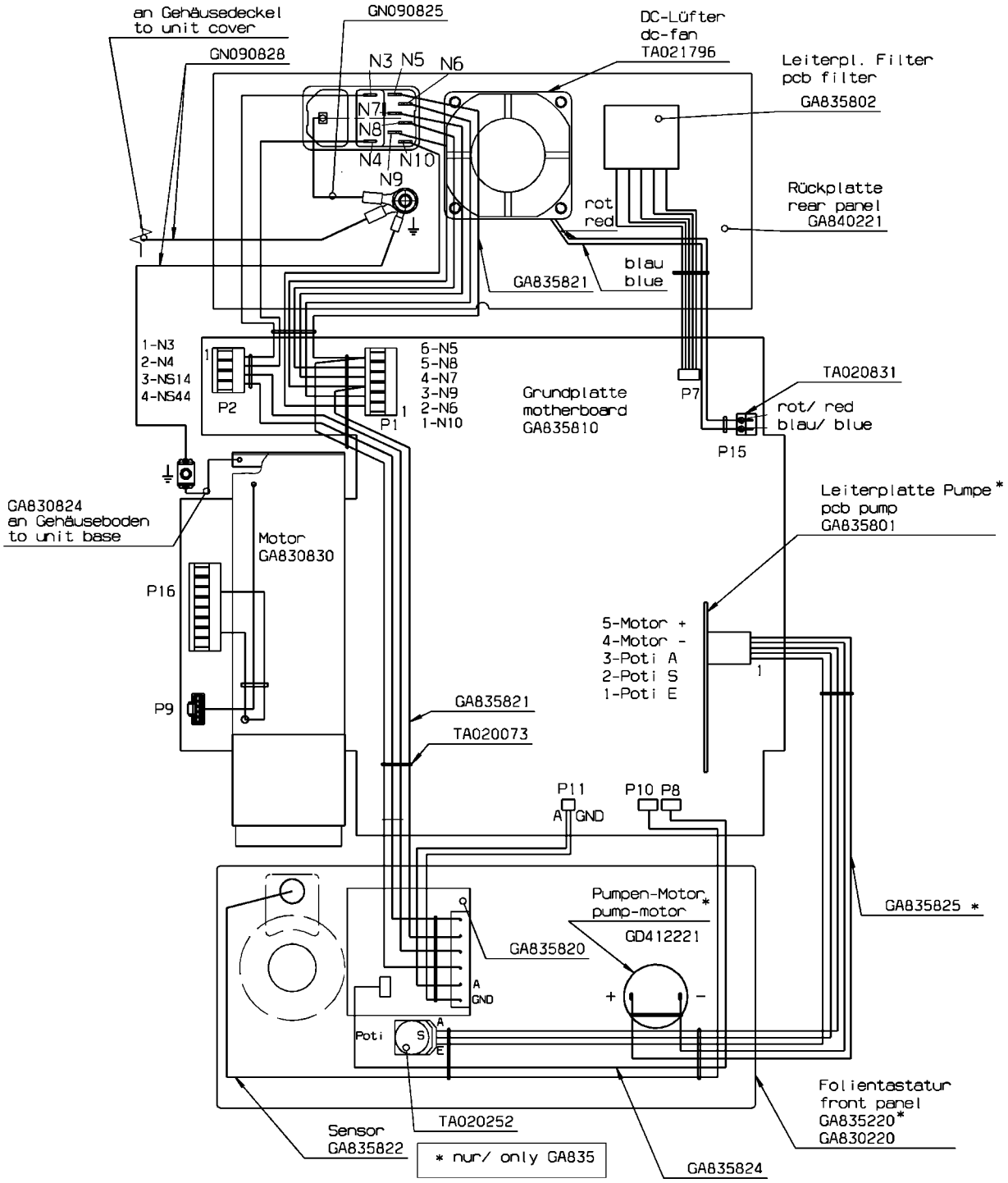
Always change both fuses at the same time.

Prescribed fuses:
2 off T4.0A breaking capacity L .

These fuses can be ordered from the manufacturer as item number TA020436.

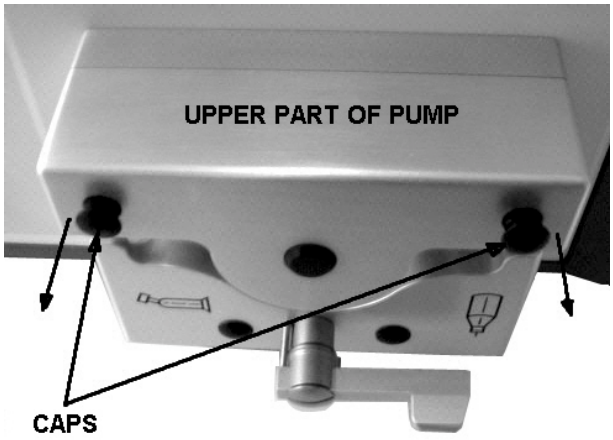
- Release catch on fuse holder with suitable screwdriver.
- Pull out fuse holder.
- Replace both fuses
- Insert fuse holder until audible engagement of catch.

10 Wiring diagram

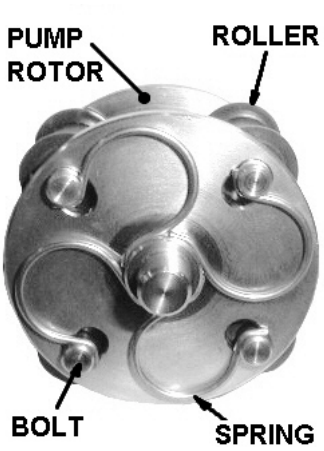


11 Repairing the coolant pump

11.1 Replacing the pump springs



- Remove caps.
- Remove the screws beneath the caps.
- Pull upper part of pump towards you and off.
- Pull pump rotor towards you and off as well.

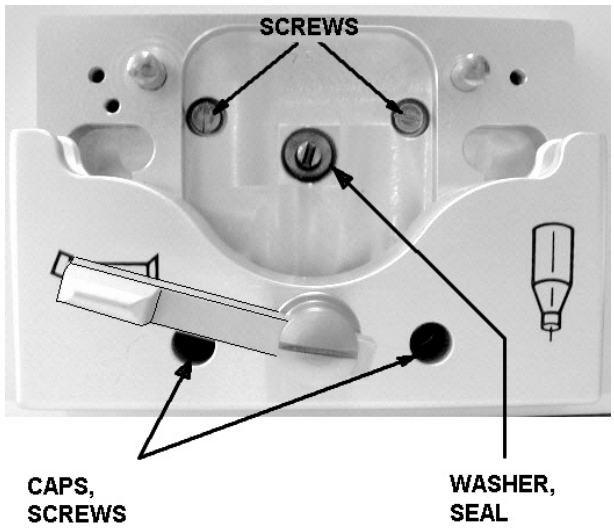


- Replace springs

  The springs can be ordered from the manufacturer as article no. GD412212.
- To reassemble the pump, follow the procedure above in the reverse order.

11.2 Replacing the pump motor

- Remove upper part of pump and rotor, see Replacing the pump springs.



- Remove caps.
- Position lever as shown in the illustration above.
- Remove screws
- Pull motor away from you.
- Unsolder pump cable (can be ordered from the manufacturer as article no. GA835825).
- Solder pump cable to replacement motor GD412221, see Wiring diagram.
- To mount replacement motor and pump, follow procedure above in reverse order. In doing this, make certain that the washer and seal between the pump housing and pump motor are seated properly.

12 Final test

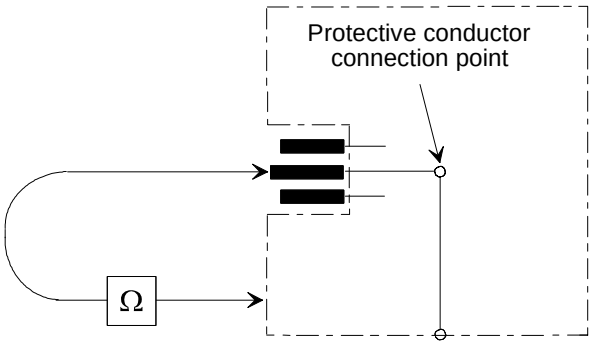
Required test devices: safety tester
i.e.. RIGEL Safety Tester 233
GERB Safety Tester GM-200

Where any repair work such as replacement of printed boards, etc. was carried out on an opened device, the below final test must be carried out.

The device has been high-voltage tested by the manufacturer. This test may not be repeated by the service technician.

12.1 Measuring the protective conductor resistance

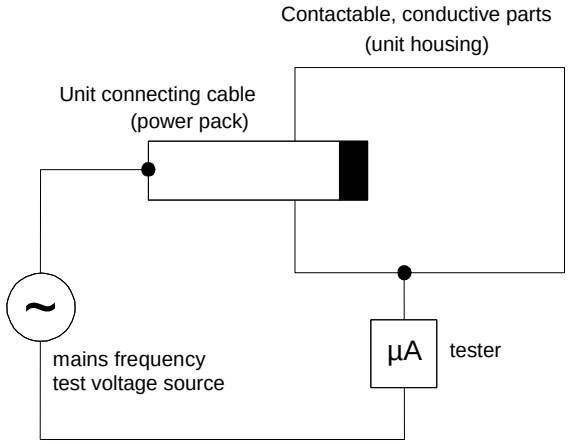
Measurement of the protective conductor resistance
Maximum value: 0.2 Ohm



Circuit for testing the protective conductor for units of protection class I

12.2 Measuring the equivalent unit leakage current

Measurement of the equivalent unit leakage current
Maximum value: 0.75 mA



Circuit for testing the equivalent unit leakage current for units of protection class I

When carrying out the electrical safety test according to VDE0751 part 1 10/90, the first measured value of the discharge current of the replacement device must be recorded. During each subsequent measurement, the first measured value may not be exceeded by 10uA or 50%. In case of higher values, a non-permissible change must be suspected. In this case, the device must be returned to the manufacturer for testing.
The safety evaluation must be carried out in accordance with IEC60601-1 requirements. The defined measuring equipment must be used for this purpose. Alternatively, other measuring arrangements, also specified by IEC60601-1 may be used.

13 Spare parts list

Control unit

Aesculap item no.	Name
GA835810	Motherboard
GA835820	Display board
GA835802	Filter board
GA835801 *	Pump control board
GA830830	Motor - complete
GD412221 *	Pump motor
TA021796	Fan
GA830220	Membrane keyboard
GA835220 *	Membrane keyboard
GA840221	Back panel
TA021401	Mains filter
TA021230	Voltage selection insert
TA021396	Fuse holder
TA020436	Fuse (T4.0A)
TA020923	Fuse (T0.63A)
TA020750	Fuse (T0.2A)
GA835822	Sensor - complete
GA855207 *	Rotary button
GA855420	Front / rear frame
GA830823	Cover
GA830822	Base
TA007879	Foot

*** GA835 only**

Coolant pump (GA835 only)

Aesculap item no.	Name
GD412211	Roll
GD412212	Spring
GD412221	Gear motor
GD412801	Pump rotor
TA005535	Cap
TA005536	Seal, O-ring

CE 0123

Technische Änderungen vorbehalten

CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 93/42/EWG

AESCULAP®

AESCULAP & CO. KG
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen/ Germany

Telefon (07461) 95-0
Telefax (07461) 95-26 00

B|BRAUN

TA-Nr. 022046 09/01